

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/010500

International filing date: 08 June 2005 (08.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-215239
Filing date: 23 July 2004 (23.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 22 July 2005 (22.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 7 月 2 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 1 5 2 3 9

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 2 1 5 2 3 9
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 7 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	2048260012
【提出日】	平成16年 7月23日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G06T 15/40
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 若山 順彦
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

隠れ面除去法として Z バッファ法を使う、3 次元形状を表示する 3 次元形状描画装置において、

形状を描画する描画部と、

前記描画部で描画された画素データを保存する画像メモリと、

前記描画部で描画された各画素の奥行き値の上位ビットを保存する描画部から高速にアクセスできる上位 Z バッファメモリと、

前記描画部で描画された各画素の奥行き値の下位ビットを保存する描画部から低速にアクセスできる下位 Z バッファメモリと、

前記描画部で描画している画素の奥行き値の上位ビットとその位置に以前前記上位 Z バッファメモリに書かれていた画素の奥行き値の上位ビットを比較する上位 Z バッファ比較部と、

前記描画部で描画している画素の奥行き値の下位ビットとその位置に以前前記下位 Z バッファメモリに書かれていた画素の奥行き値の下位ビットを比較する下位 Z バッファ比較部とをもち、

まず、描画を始める前に前記上位 Z バッファメモリと前記下位 Z バッファメモリに初期値をいれ、形状を描画する際に、描画部により計算された各画素の隠れ面除去を行う際に、奥行き値の上位ビットを前記上位 Z バッファメモリに以前書かれた値と比較し、

書こうとしている画素の奥行き値の上位ビットの値がより近ければ前記画像メモリに画素値を、前記上位 Z バッファメモリに新たな奥行き値の上位ビットを、前記下位 Z バッファメモリに新たな奥行き値の下位ビットをそれぞれ書き込み、

書こうとしている画素の奥行き値の上位ビットの値がより遠ければそのまま次の処理に移り、

書こうとしている画素の奥行き値の上位ビットの値が同じであれば、奥行き値の下位ビットを前記下位 Z バッファメモリに以前書かれた値と前記下位 Z バッファ比較部で比較し、

書こうとしている画素の奥行き値の下位ビットの値がより近ければ前記画像メモリに画素値を、前記下位 Z バッファメモリに新たな奥行き値の下位ビットをそれぞれ書き込み、

書こうとしている画素の奥行き値の下位ビットの値がより遠ければそのまま次の処理に移り、

書こうとしている画素の奥行き値の下位ビットの値が同じであればそのまま次の処理に移る 3 次元形状描画装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の 3 次元形状描画装置において、

書こうとしている画素の奥行き値の上位ビットの値が同じで、奥行き値の下位ビットを前記下位 Z バッファメモリに以前書かれた値と前記下位 Z バッファ比較部で比較し、

書こうとしている画素の奥行き値の下位ビットの値が同じであれば前記画像メモリに画素値を、前記下位 Z バッファメモリに新たな奥行き値の下位ビットをそれぞれ書き込む 3 次元形状描画装置。

【請求項 3】

隠れ面除去法として Z バッファ法を使う、3 次元形状を表示する 3 次元形状描画方法において、

フレームごとに、

画素を保持するフレームメモリを消去するステップと、

奥行き値の上位ビットを保持する上位 Z バッファメモリを消去するステップと、

奥行き値の下位ビットを保持する下位 Z バッファメモリを消去するステップと、

形状データをもとに描画データを作成するステップと、

作成された描画データの奥行き値の上位ビットを過去に描画された画像の奥行き値の上位ビットと比較するステップと、

前記の上位ビット比較ステップにおいて、新たに描画する画像の上位ビットを過去に描画された画像の奥行き値と比較してより近い場合新たに描画する画像をフレームメモリと上位Zバッファメモリと下位Zバッファメモリに書き込むステップと、

前記の上位ビットを比較するステップにおいて、新たに描画する画像の上位ビットが過去に描画された画像の奥行き値と同じ場合には新たに描画する画像の下位ビットと過去に描画された画像の奥行き値と比較してより近い場合新たに描画する画像をフレームメモリと上位Zバッファメモリと下位Zバッファメモリに書き込むステップとによる3次元形状描画方法。

【請求項4】

請求項3に記載の3次元形状描画方法において、

上位ビット比較ステップにおいて新たに描画する画像の奥行き値の上位ビットが上位Zバッファメモリに入っている過去に描画された画像の奥行き値と同じときかつ下位の奥行き値が下位Zバッファメモリに入っている過去に描画された画像の奥行き値と同じとき新たに描画する画像をフレームメモリと上位Zバッファメモリと下位Zバッファメモリに書き込むステップを持つ3次元形状描画方法。

【請求項5】

請求項1または請求項2に記載の3次元形状描画装置において、画像の奥行き値を必ず上位Zバッファメモリの値が全ビット0にならないようにし、

Zバッファのクリアにおいて、上位Zバッファメモリのみのクリアにした、
3次元形状描画装置。

【請求項6】

請求項3または請求項4に記載の3次元形状描画方法において、上位Zバッファメモリに書き込む画像の奥行き値が必ず全ビット0にならないようにし、下位Zバッファメモリのクリアのステップを省いた、

3次元形状描画方法。

【請求項7】

請求項1、請求項2または請求項5に記載の3次元形状表示装置において、形状を描画する描画部を、奥行き値計算部と、輝度・マテリアル値計算部に分け、

まず、前記奥行き値計算部により奥行き値を計算し、先に奥行き値による描画判定を行い、前記フレームバッファに新たな値を書き込まなければならないときのみ、輝度・マテリアル値計算部により値を計算する、

3次元形状描画装置。

【請求項8】

請求項1、請求項2または請求項5に記載の3次元形状描画装置において、

描画部を二段に分け、早期隠れ面除去描画部と、晚期隠れ面除去描画部とにわけ、

早期隠れ面除去描画部においては、画素の生成と上位Zバッファメモリとの比較を行い、フレームバッファやZバッファに書き込むべき画素か、書かなくてもよい画素か、下位Zバッファメモリとの比較を行う画素かのフラグをつけて、晚期隠れ面除去処理部に送り、晚期隠れ面除去部では、下位Zバッファメモリとの比較を行う画素であるというフラグがついていた場合、下位Zバッファメモリと比較し、書き込むべき画素である場合と、前記早期隠れ面除去描画部から書き込むべき画素であるというフラグがついていた場合、当該画素をフレームバッファメモリと上位Zバッファメモリと、下位Zバッファに書き込む3次元形状描画装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ３次元形状描画方法ならびに装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、視点からの奥行き値を用いたＺバッファ法を隠れ面除去法として使う３次元形状表示装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来の３次元形状表示装置としては、隠れ面除去方式として、Ｚバッファ法が以前から使われており、Ｚバッファ法を高速化する技術として、画素ごとに１ビットのフラグメモリを持つ方法（たとえば特許文献１）や、複数の画素の一番遠い奥行き値と一番近い奥行き値を持つ縮退したＺバッファを持つ方法（たとえば特許文献２）などがあった。図２、図３は特許文献２に示された従来のＺバッファアクセス低減法を示したものである。

【０００３】

図２において、画面２０１は画面の構成を $M \times N$ の領域に分割したものである。ブロック２０２は画面２０１の $K \times L$ のピクセルで構成されるひとつのブロックである。 $MAXZ$ ２０３は各々のブロック２０２における最大のＺ値を保持するメモリで、すべてのブロックにひとつずつ存在する。 $MINZ$ ２０４は各々のブロック２０２における最小のＺ値を保持するメモリで、すべてのブロックにひとつずつ存在する。また、図３において、画像供給部３０１はポリゴンのデータを画像合成部３０２に供給し、画像合成部３０２は、ポリゴンデータをピクセルデータに変換するピクセル描画部３０３、ピクセルデータの奥行き値と $MAXZ$ ２０３と $MINZ$ ２０４をもつＺＲバッファ３０５と、すべてのＺ値をもつＺメインバッファ３０６により描画すべきピクセルかどうかを判断する描画判断部３０４と、描画判断部３０４により描画すべきピクセルを保持するフレームバッファ３０７と、フレームバッファ３０７の画素データを実際の輝度データに変換するパレット回路３０８からなり、パレット回路３０８の出力をディスプレイ３０９に画像を供給する。

【０００４】

この方式では、新たに描画する際に、画面２０１におけるブロック２０２の $MAXZ$ ２０３、 $MINZ$ ２０４と、これから描画しようとする画素のＺ値とを比較し、新たなＺ値が $MAXZ$ ２０３より大きかった場合、描画を取りやめ、 $MINZ$ ２０４より小さかった場合、Ｚメインバッファ３０６に新たなＺ値を、フレームバッファ３０７に新たなピクセル値を保存し、 $MINZ$ ２０４を新たなＺ値により置き換え、これから描画しようとする画素のＺ値が $MINZ$ ２０４と $MAXZ$ ２０３の間なら、Ｚメインバッファ３０６に入っている当該位置のピクセルのＺ値と比較し、これから描画しようとしている画素のＺ値の方が小さければ新たなＺ値に置き換え、当該ブロック２０２に属するすべてのＺ値をＺメインバッファ３０６を調べ、その中で一番大きなＺを $MAXZ$ ２０３の値とする。

【０００５】

このようにして、Ｚメインバッファ３０６へのアクセスをブロック２０２単位の $ZMAX$ ２０３、 $ZMIN$ ２０４の間のときのみにより、アクセス量を低減することができる。

【特許文献１】 特開昭６２－４２２８１号公報

【特許文献２】 特開平８－１６１５２６号公報（第５－７頁、図１、図４）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかし、このような３次元形状描画装置では、ピクセルごとにＺメインバッファを読み出す必要をなくすことができるようにはなったが、 $MAXZ$ のアップデートのために、ブロックのＺすべてを読み出し、比較し最大値を出す必要がある。また、 $MAXZ$ の計算をしている最中は次のピクセルの処理ができないため、処理が止まってしまう。また、 $MAXZ$ 、 $MINZ$ のために余計なメモリを持つ必要がある。また、Ｚメインバッファのクリ

アとMAX Z、MIN Zのメモリのクリアが毎回必要となる。

【0007】

本発明はこのような課題を解決するものであり、古典的なZバッファ方と同じメモリ容量で、描画する物体と以前描画されていた物体の距離が遠い場合は隠れ面除去の速度が速く、近い場合は隠れ面除去の速度が遅く処理され、また、Zバッファクリアをメモリの部分的な消去で可能ならしめ、隠れ面除去を行った後の画素のみ描画計算を行うことで、低い演算性能でも多くの描画を行うことができる3次元形状描画装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、奥行き値を保存するZバッファを、奥行き値の上位ビット保存する上位Zバッファと、下位ビットを保存する下位Zバッファにわけることにより、新たに描画する物体の上位ビットのみ上位Zバッファを使ってあらかじめ比較することによって、下位Zバッファにアクセスすることなく、大多数の描画を行うことができる。また、本発明は、物体の奥行き値を限ることにより、下位Zバッファをクリアすることなく、上位ZバッファをクリアするだけでZバッファをクリアすることができる。また、本発明は、奥行き値の上位ビットの比較を描画部から分離することにより、輝度値の計算を描画されている物体より近い物体を描画計算するときのみに限る。

【発明の効果】

【0009】

以上のように本発明では、Zバッファを上位Zバッファと下位Zバッファに分けることで、アクセス量の低減のみならず、上位Zバッファに高速なSRAMメモリやASIC内蔵メモリを使うことができ、より高速な描画を行うことができる。また、上位Zバッファのみのクリアでよいため、メモリアクセス量の低減と高速化をより進めることができる。また、DSPのような演算器で行う場合、上位Zバッファの比較を行ったのち、輝度の計算等を行うため、同一の演算性能でよりたくさんの物体を描画することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0011】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1における3次元形状描画装置の隠れ面除去装置を説明した図である。

【0012】

図1において、101はポリゴンデータをピクセルデータに変換する描画部、102は画像メモリ103に入っている各画素の奥行き値の上位8ビットが入っている上位Zバッファメモリ、103は描画部101で描画され、隠れ面除去された画像が入っている画像メモリ、104は画像メモリ103に入っている各画素の奥行き値の下位16ビットが入っている下位Zバッファメモリ、105は奥行き値の上位8ビットを比較する上位Zバッファ比較部、106は奥行き値の下位16ビットを比較する下位Zバッファ比較部、107はポリゴンデータをピクセルデータに変換する描画部101にあって、画素の奥行き値を計算する奥行き値計算部、108はポリゴンデータをピクセルデータに変換する描画部101にあってピクセルの明るさである輝度値や表面の質感であるマテリアル値を計算する輝度・マテリアル計算部、109は上位Zバッファメモリ102を初期化する上位Zバッファクリア部、110は下位Zバッファメモリ103を初期化する下位Zバッファクリア部である。

【0013】

図4は図1における上位Zバッファメモリ102、下位Zバッファメモリ104に図形401と図形402の情報を描いた様子を示す。ピクセル403は本実施の形態説明のための、上位Zバッファメモリ102と下位Zバッファメモリ104のある同一座標のピク

セルである。なお、本実施の形態の説明のために画像メモリ 103 は図 4 では省いている。

【0014】

かかる構成により、3次元形状データによる画像を生成するためには、まず上位Zバッファクリア部109と下位Zバッファクリア部110で上位Zバッファメモリ102と下位Zバッファメモリ104を初期値つまり、視点から見たときの最遠の値で塗りつぶす。ここでは仮に最遠の値を十六進数で000000Hの24ビットの精度の値とする。図4では、上位Zバッファメモリ102は上位8ビット、下位Zバッファメモリ104は16ビットなので、各々00Hと0000Hで初期化する。なお、専用の上位Zバッファクリア部109や下位Zバッファクリア部110を持たずに描画部101をもちいて最遠値000000Hで値を埋めてもよい。次に、処理すべき3次元形状である、図形401や図形402を描画部101で処理するときには、はじめに3次元形状の各々のピクセルの奥行き値Znowを奥行き値計算部107で計算する。上位Zバッファ比較部105が、計算された奥行き値Znowの上位8ビットZnowHIと、そのピクセルの位置に対応するすでに描画されている画像の奥行き値の上位8ビットZoldHIを上位Zバッファメモリ102から読み出し、ZnowHI>ZoldHIならば、輝度・マテリアル計算部108でピクセルの輝度値等Inowを計算し、先ほど計算した奥行き値Znowとともに、Inowは画像メモリ103に書き込み、Znowの上位8ビットZnowHIは上位Zバッファメモリ102に、Znowの下位16ビットZnowLOは下位Zバッファメモリ104に書き込む。

【0015】

ZnowHI=ZoldHIならば、下位Zバッファ比較部106があらためてZnowの値の下位16ビットZnowLOの値と、そのピクセルの位置に対応するすでに描画されている画像の奥行き値の下位16ビットZoldLOを下位Zバッファメモリ104から読み出し、ZnowLO>ZoldLOならば、輝度・マテリアル計算部108でピクセルの輝度値等Inowを計算し、先ほど計算した奥行き値Znowとともに、Inowは画像メモリ103に書き込み、Znowの上位8ビットZnowHIは上位Zバッファメモリ102に、Znowの下位16ビットZnowLOは下位Zバッファメモリ104に書き込み、ZnowLO≤ZoldLOならば輝度・マテリアル計算部108での処理は行わずに次のピクセルの処理を行う。

【0016】

ZnowHI<ZoldHIならば、輝度・マテリアル計算部108での処理は行わずに次のピクセルの処理を行う。

【0017】

ピクセル403を例に挙げると、はじめに上位Zバッファクリア部109と下位Zバッファクリア部110で各々の初期値00H、0000Hで初期化される。次に、図形401を描画する際に図形401のピクセル403の位置の奥行き値の上位8ビットZ_{401HI}を上位Zバッファメモリ102に入っている初期値00Hと比較し、Z_{401HI}の方が大きい場合上位Zバッファメモリ102のピクセル403にはZ_{401HI}が書き込まれ、下位Zバッファメモリ104のピクセル403にはZ_{401LO}が書き込まれ、画像メモリ103のピクセル403に輝度値が書き込まれる。次に、図形402を描画する際に図形402のピクセル403の位置の奥行き値の上位8ビットZ_{402HI}を上位Zバッファメモリ102に入っている図形402の奥行き値Z_{402HI}と比較し同じであった場合、図形402のピクセル403の位置の奥行き値の下位16ビットZ_{402LO}を下位Zバッファメモリ104に入っているZ_{401LO}と比較し、Z_{401HI}の方が大きい場合上位Zバッファメモリ102や下位Zバッファメモリ104や画像メモリ103にはあらたな書き込みがなく、つぎの図形の処理に移る。

【0018】

なお、本発明では輝度・マテリアル計算部108の計算は奥行き値の比較が終わって必要なときのみ計算するようになっているが、奥行き値計算部107での計算と同時に

てもよい。また、奥行き値計算部１０７での処理、上位Ｚバッファ比較部１０５での処理、下位Ｚバッファ比較部１０６での処理、輝度・マテリアル計算部１０８での処理をパイプライン的に処理してもよい。

【００１９】

なお、ピクセルの奥行き値を２４ビットの１６進数で０１００００Ｈを一番奥にし、３次元形状がそれより近くなるように描画部１０１へ入る形状データを制御することにより、上位Ｚバッファクリア部１０９が上位Ｚバッファメモリ１０２を８ビットの１６進数で００Ｈの値でのクリアのみで、下位Ｚバッファクリア部１１０による下位Ｚバッファメモリ１０４のクリアを省き、メモリアクセス量を減らすことができる。

【００２０】

なお、上位Ｚバッファ比較部１０５の上位Ｚバッファメモリ１０２へのアクセスは、下位Ｚバッファ比較部１０６の下位Ｚバッファメモリ１０４へのアクセスに比べて頻度が少なくかつ、Ｚの値のうちの上位８ビットのみでよいいため、高速な小容量のメモリを使って、アクセス量の低減以上に高速化してもよい。

【００２１】

なお、この実施の形態では一例として上位奥行き値を８ビット、下位奥行き値を１６ビットの合計２４ビットの精度としたが、合計のビット数ならびに、上位、下位の分け方は任意でよい。

【００２２】

（実施の形態２）

図５は、本発明の実施の形態２における３次元形状描画装置の隠れ面除去方法を説明したフローチャートである。図６は、本発明の実施形態２における３次元形状描画装置を説明したものである。

【００２３】

図５において、５０１は上位Ｚバッファメモリ１０２と画像メモリ１０３を初期化する上位Ｚバッファ・画像メモリクリアステップ、５０２は下位Ｚバッファメモリ１０４を初期化する下位Ｚバッファクリアステップ、５０３はポリゴンデータをピクセルデータに変換する描画ステップ、５０４は描画ステップ５０３でえられたポリゴンの各ピクセルにおける奥行き値の上位８ビットを比較する上位Ｚバッファ比較ステップ、５０５は奥行き値の下位１６ビットを比較する下位Ｚバッファ比較ステップ、５０６はピクセルデータを上位Ｚバッファメモリ１０２、下位Ｚバッファメモリ１０４、画像メモリ１０３に書き込む、描き戻しステップである。

【００２４】

図６において、１０１はポリゴンデータをピクセルデータに変換する描画部。６０１は奥行き値の上位ビットの１画面分を持っている上位Ｚバッファメモリ１０２を記録する高速グラフィックスメモリ、６０２は奥行き値の下位ビットの１画面分を記録する下位Ｚバッファメモリ１０４と画面のピクセルデータを記録する低速グラフィックスメモリである。

【００２５】

かかる構成により、３次元形状データによる画像を生成するためには、１画面ごとに、上位Ｚバッファメモリ１０２を視点から見た最遠の値で、画像メモリ１０３を初期値で塗りつぶす上位Ｚバッファ・画像メモリクリアステップ５０１を描画部１０１を使って行い、次に下位Ｚバッファメモリ１０４を視点から見た最遠の値で塗りつぶす下位Ｚバッファメモリクリアステップ５０２を描画部１０１を使って行う。

【００２６】

次に、３次元形状の各々のピクセルの奥行き値Ｚ_{now}を描画ステップ５０３で計算し、上位Ｚバッファ比較ステップ５０４で計算された奥行き値Ｚ_{now}の上位８ビットＺ_{now}HIと、そのピクセルの位置に対応するすでに描画されている画像の奥行き値の上位８ビットＺ_{old}HIを上位Ｚバッファメモリ１０２から読み出し、Ｚ_{now}HI＞Ｚ_{old}HIつまり、現在描画しているピクセルのほうが近いのならば、描き戻しステップ５

06に飛びピクセルの輝度値等I n o wを計算し、先ほど計算した奥行き値Z n o wとともに、I n o wは画像メモリ103に書き込み、Z n o wの上位8ビットZ n o w H Iは上位Zバッファメモリ102に、Z n o wの下位16ビットZ n o w L Oは下位Zバッファメモリに書き込む。

【0027】

Z n o w H I = Z o l d H I ならば、下位Zバッファ比較部106があらためてZ n o wの値の下位16ビットZ n o w L Oの値と、そのピクセルの位置に対応するすでに描画されている画像の奥行き値の下位16ビットZ o l d L Oを下位Zバッファメモリ104から読み出し、Z n o w L O > Z o l d L O ならば、描き戻しステップ506でピクセルの輝度値等I n o wを計算し、先ほど計算した奥行き値Z n o wとともに、I n o wは画像メモリ103に書き込み、Z n o wの上位8ビットZ n o w H Iは上位Zバッファメモリ102に、Z n o wの下位16ビットZ n o w L Oは下位Zバッファメモリ104に書き込み、Z n o w L O ≤ Z o l d L O ならば描き戻しステップ506での処理は行わずに次のピクセルの処理を行う。

【0028】

Z n o w H I < Z o l d H I ならば、下位Zバッファ比較ステップ505と描き戻しステップ506での処理は行わずに次のピクセルの処理を行う。

【0029】

なお、本発明では描き戻しステップ506の計算は奥行き値の比較が終わって必要なときのみ計算するようになっているが、描画ステップ503での計算と同時に行ってよい。

【0030】

なお、ピクセルの奥行き値を24ビットの16進数で010000Hを一番奥にし、3次元形状がそれより近くなるように描画ステップ503へ入る形状データを制御することにより、上位Zバッファ・画像メモリクリアステップ501が上位Zバッファメモリ102を8ビットの16進数で00Hの値でのクリアのみで、下位Zバッファクリアステップ502による下位Zバッファメモリ104のクリアを省き、メモリアクセス量や処理量を減らすことができる。

【0031】

なお、上位Zバッファメモリ102へのアクセスは、下位Zバッファメモリ104や画像メモリ103へのアクセスに比べて頻度が多くかつ、Zの値のうち上位8ビットのみでよいため、高速な小容量の高速グラフィックメモリ601を使い、下位Zバッファメモリ104や画像メモリ103を大容量だが低速な低速グラフィックスメモリ602に割り当て、コストアップを最低限にしつつ、アクセス量を低減し高速化してもよい。

【0032】

なお、この実施の形態では一例として上位奥行き値を8ビット、下位奥行き値を16ビットの合計24ビットの精度としたが、合計のビット数ならびに、上位、下位の分け方は任意でよい。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明にかかる3次元形状描画装置は、隠れ面除去法としてZバッファ法を用い、奥行き値の上位ビットを先行的に比較することでバスアクセス量を減じ、限られたバス幅でも高速に3次元形状を描画するのに有効である。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】 本発明の実施の形態1を説明する図

【図2】 従来の方法を説明する図

【図3】 従来の方法を説明する図

【図4】 本発明の実施の形態1を説明する図

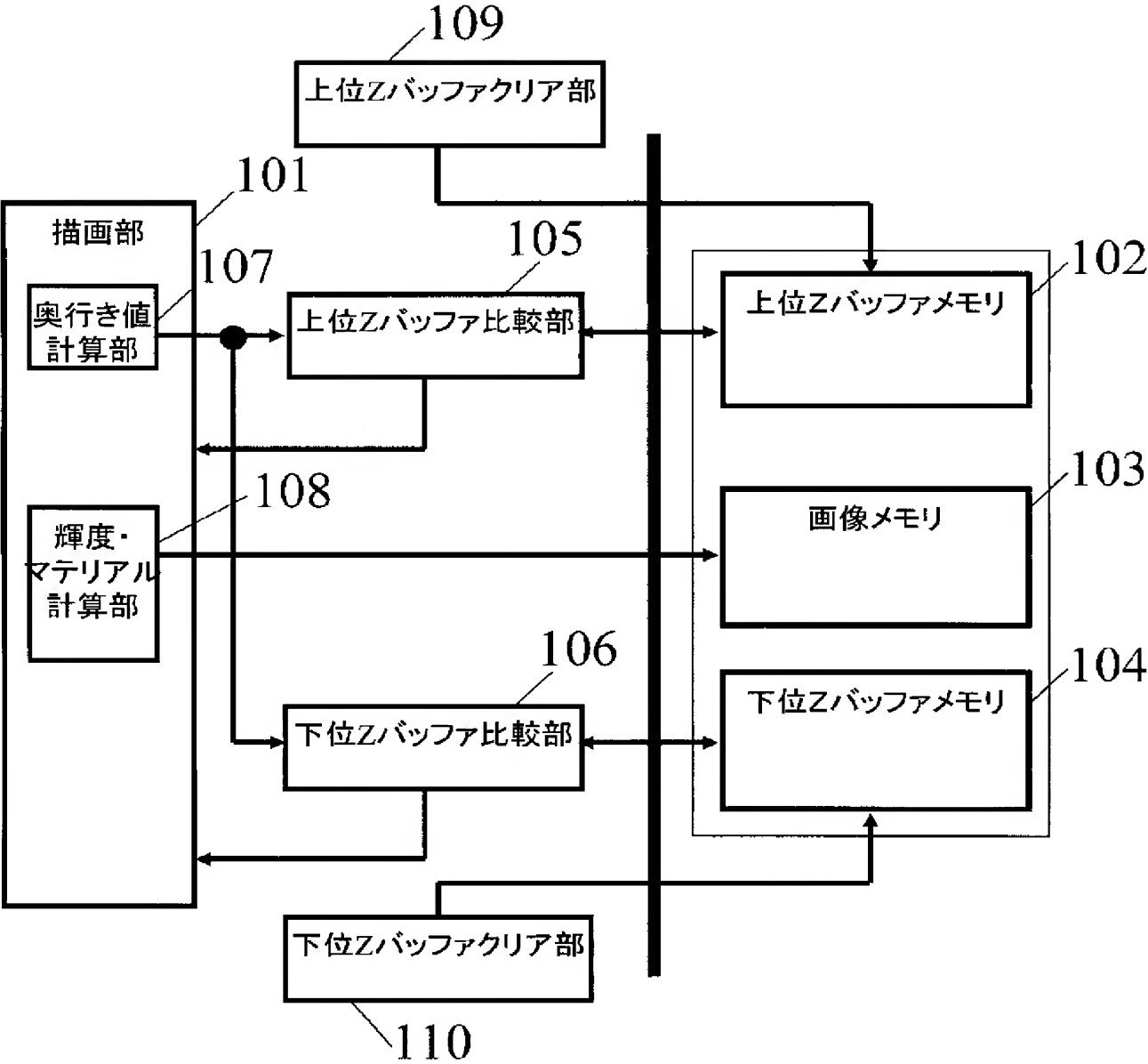
【図5】 本発明の実施の形態2を説明する流れ図

【図 6】 本発明の実施の形態 2 を説明する図

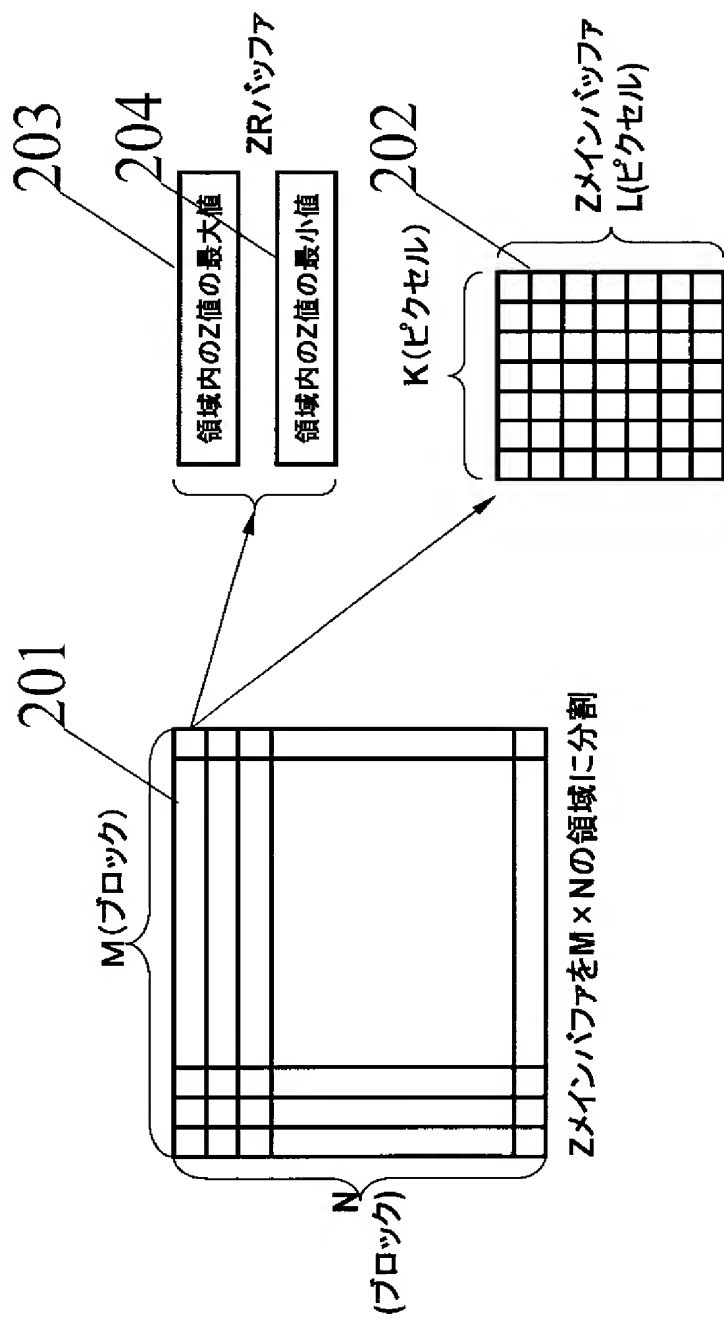
【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

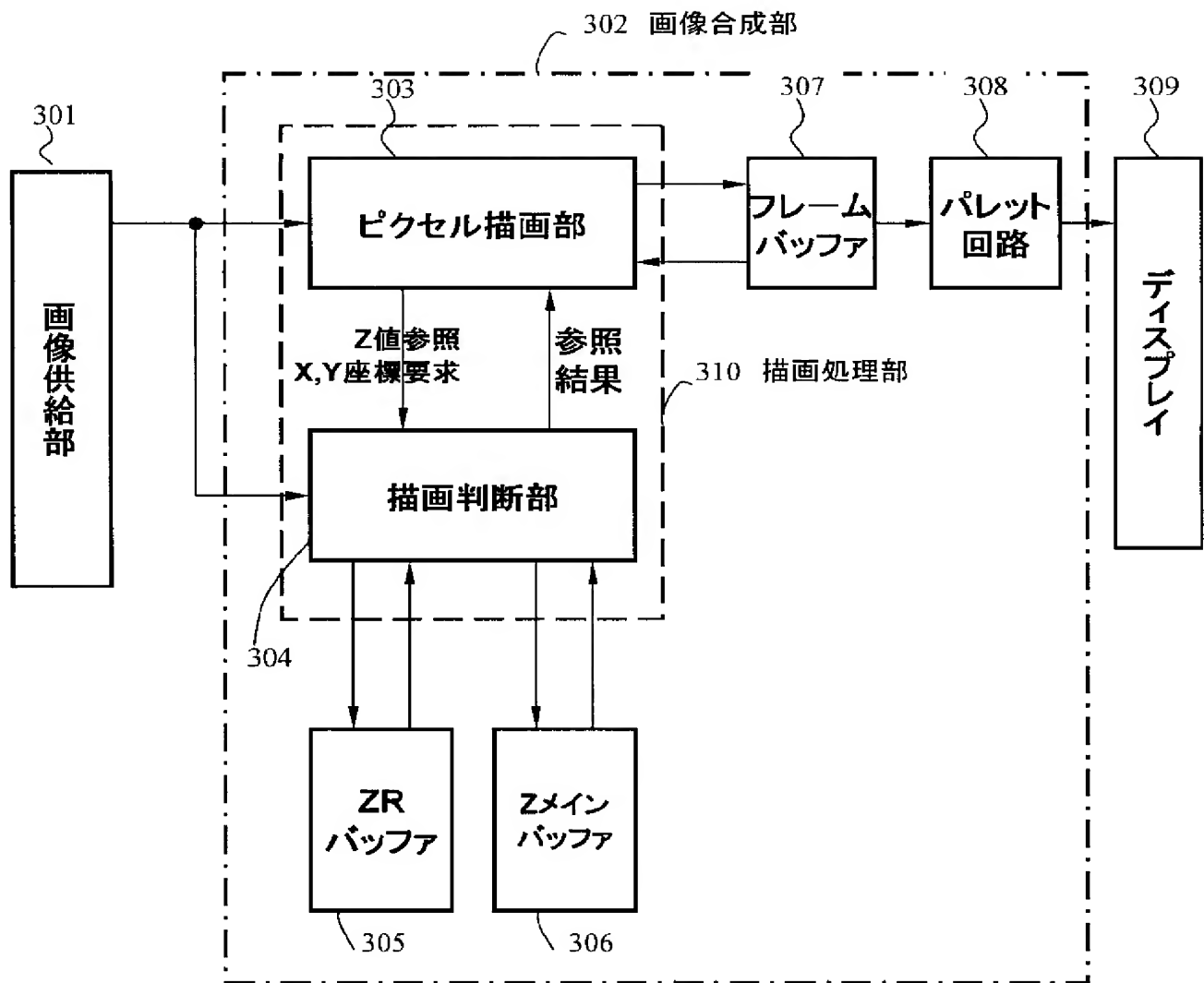
1 0 1	描画部
1 0 2	上位 Z バッファメモリ
1 0 3	画像メモリ
1 0 4	下位 Z バッファメモリ
1 0 5	上位 Z バッファ比較部
1 0 6	下位 Z バッファ比較部
1 0 7	奥行き値計算部
1 0 8	輝度・マテリアル計算部
1 0 9	上位 Z バッファクリア部
1 1 0	下位 Z バッファクリア部
2 0 1	M×N の領域に分割された画面
2 0 2	画面を分割したブロックの一つ
2 0 3	ブロック内の Z 値の最大値
2 0 4	ブロック内の Z 値の最小値
3 0 1	画像供給部
3 0 2	画像合成部
3 0 4	描画判断部
3 0 5	Z R バッファ
3 0 6	Z メインバッファ
3 0 7	フレームバッファ
3 0 8	パレット回路
3 0 9	ディスプレイ
3 1 0	描画処理部
4 0 1 , 4 0 2	図形
4 0 3	図形を構成する 1 ピクセル
5 0 1	上位 Z バッファ・画像メモリクリアステップ
5 0 2	下位 Z バッファクリアステップ
5 0 3	描画ステップ
5 0 4	上位 Z バッファ比較ステップ
5 0 5	下位 Z バッファ比較ステップ
5 0 6	描き戻しステップ
6 0 1	高速グラフィックメモリ
6 0 2	低速グラフィックメモリ

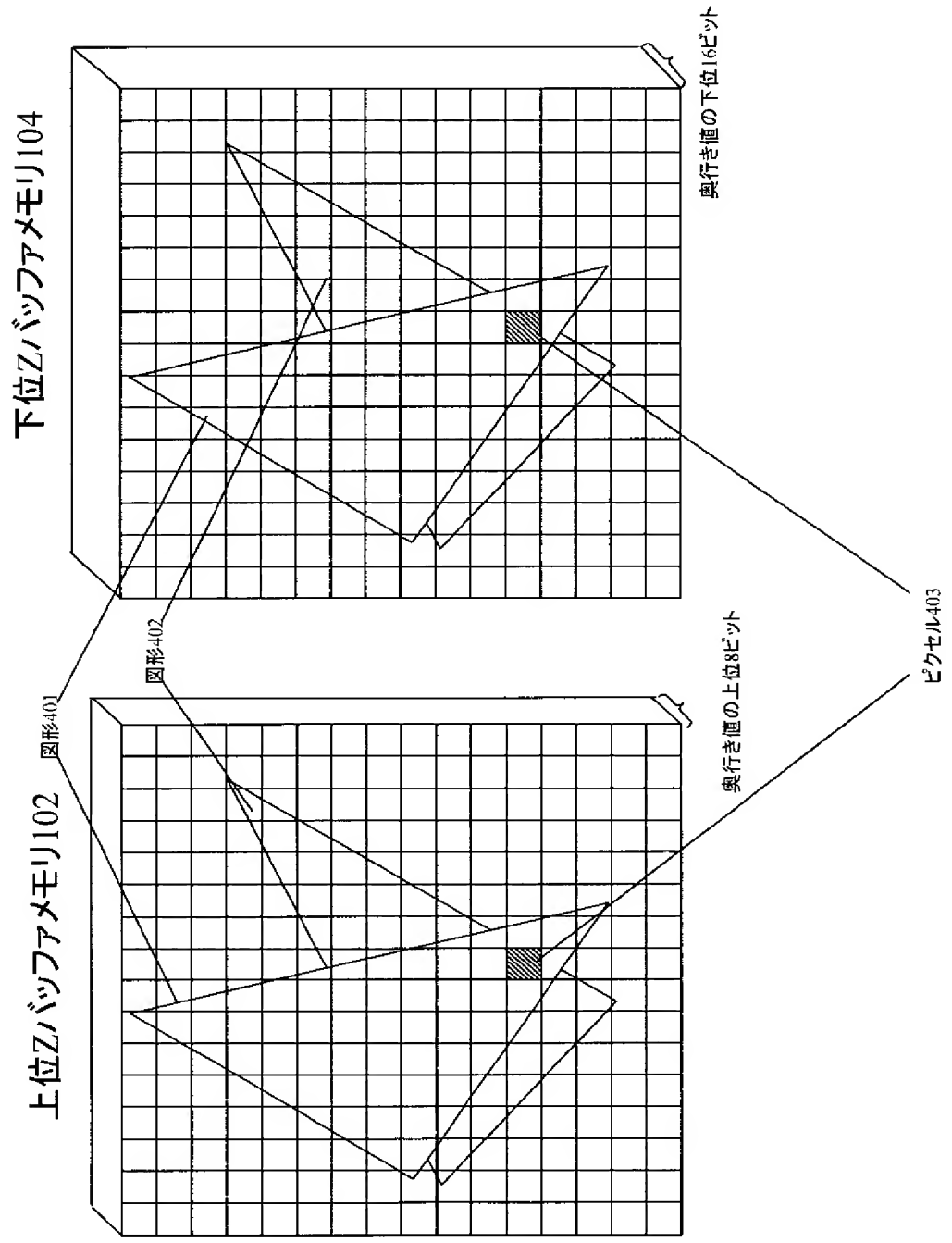


【図 2】

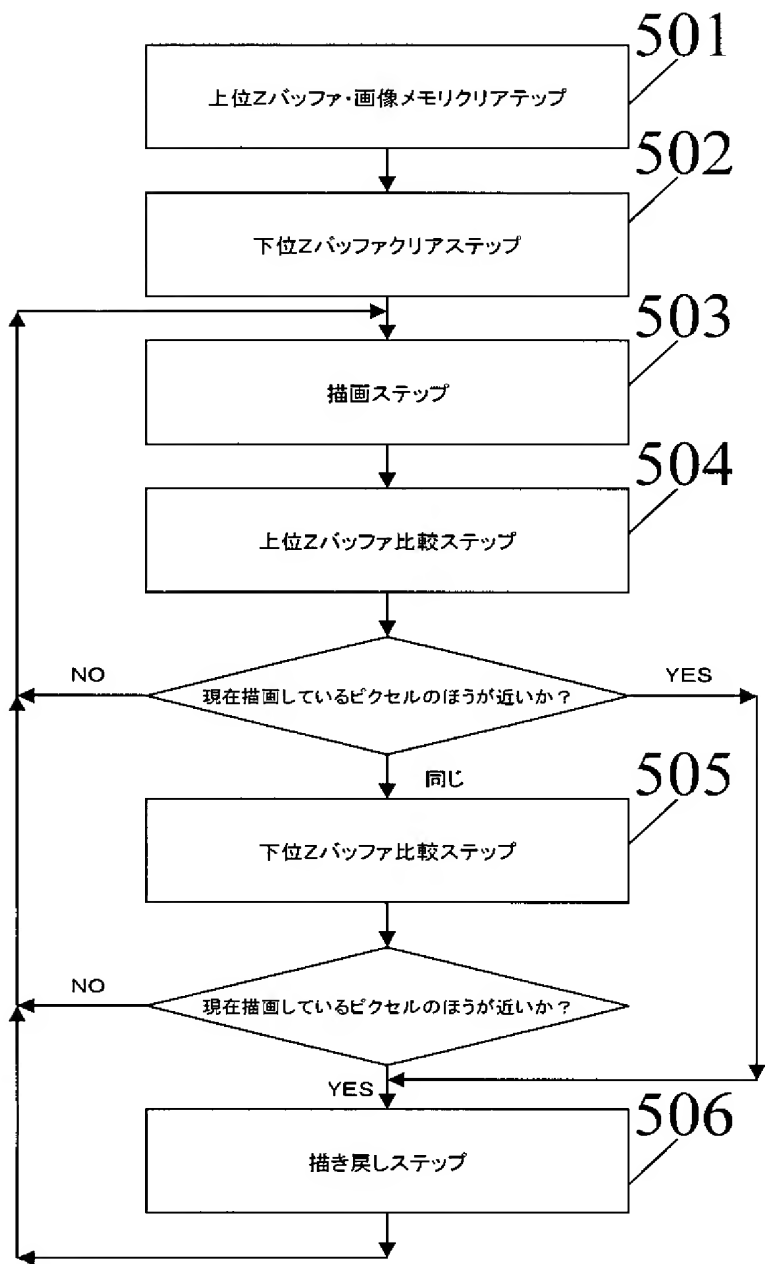


【図 3】

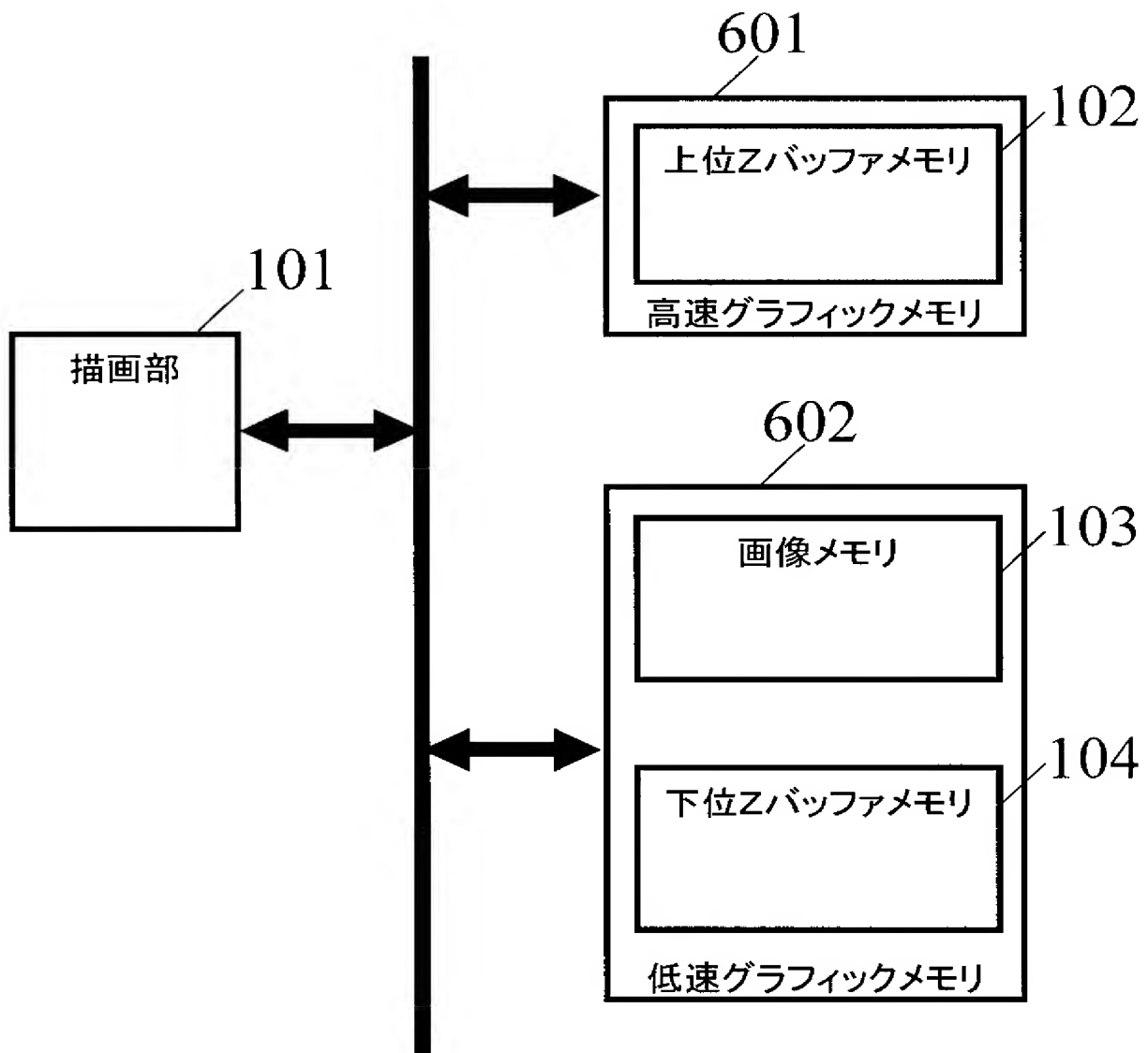




【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 限られたバスバンド能力で高精細な3Dグラフィックス映像を作成することが難しい。

【解決手段】 カメラと物体間の距離を蓄積するZバッファを、精度の荒いZバッファと、精度の細かいZバッファとに分離することで、距離の遠いもの同士の比較を精度の荒いZバッファで比較し、その荒い精度のZバッファでは判定できないもののみ細かい精度のZバッファで比較することにより、少ないバスバンド幅で隠れ面除去を行うことが出来る。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社